

선형지출체계 수요함수 추정을 통한 수송용 유류 종량세의 물가연동제 도입효과 분석[†]

성명재*

요약 : 본 연구는 에너지세제개편이 종료된 2007년부터 매년 유류세의 종량세액을 소비자물가지수에 연동하여 자동조정해준다는 가상적인 상황을 전제로 수송용 연료유(휘발유, 경유)의 소비량, 세 부담(세수) 및 유류세의 소득재분배 효과에 미치는 영향을 추정·분석하였다. 일반균형적 관점에서 선형지출체계 수요함수를 설정하고 휘발유와 경유의 가격탄력성을 추정하였다. 2014년 가계동향조사원시자료를 이용하여 모의실험을 통해 추정된 결과, 유류세 물가연동제가 도입되었다면 2014년 현재 일반가계의 휘발유, 경유의 소비량은 각각 8.8%와 5.4% 축소되었을 것으로 분석되었다. 일반적으로 소비세는 소득역진적이어서 부(-)의 소득재분배 효과를 나타내는 경우가 많지만 수송용 유류세는 소득분배구조를 소폭 개선시키는 것으로 분석되었다. 물가연동제도의 도입을 유류 소비량을 감소시키지만 세율인상 효과가 소비감소 효과를 압도하여 유류세 세수는 11.9% 증가하는 것으로 추정되었다. 유류세 부담의 누진도는 미약하게 약화되지만, 세수증가 효과가 이를 압도하여 소득재분배 효과는 소폭 증가(+0.12% → +0.13%)하는 것으로 분석되었다.

주제어 : 종량세, 물가연동제, 수송용유류, 소비감축, 소득재분배

JEL 분류 : H23

접수일(2017년 5월 2일), 수정일(2017년 6월 6일), 게재확정일(2017년 6월 6일)

[†]본 논문은 에너지경제연구원의 외부위탁용역연구(2016년 수행, 수송용 유류 종량세의 물가연동제 도입효과 분석)의 내용 중 일부를 수정·보완하여 학술논문의 형태로 재구성하여 작성하였음.

* 홍익대학교 경제학부, 교수(e-mail: mjaesung@hongik.ac.kr)

Effects of Inflation Indexed Excise Duties on Transportation Fuel Consumption Using Demand Analysis based on the Linear Expenditure System in Korea[†]

Myung Jae Sung*

ABSTRACT : This paper estimates the effects of imaginary repeated increases in excise duties on fuel oil consumption and on their income redistribution according to changes in consumer price index, if the inflation indexation system was introduced right after the second Energy Tax Reform ended in July, 2007 in Korea. In fact, nominal excise rates have not been adjusted since 2007. As a result, the real excise rates on fuel oils have been diminished inversely proportional to the consumer price index. Own- and cross-price elasticities of fuel oils such as gasoline and diesel oil are estimated under the general equilibrium framework based on the linear expenditure system. Counterfactual analyses through microsimulation in a static model are adopted to estimate the effects of introducing inflation indexation into the fuel tax in 2007 when the second Energy Tax reform ended on the fuel consumption and income redistribution in 2014. Microsimulations suggest that its introduction could have reduced the consumption of gasoline and diesel oil by 8.8% and 5.4%, respectively, ending up with increased excise revenue by 11.9%. The revenue increase in spite of decreased consumption is mainly because their demands are price inelastic. It could also have increased positive income redistributive effect by 0.01%p (from 0.12% to 0.13%), which is measured in terms of percentage decrease in Gini coefficient. In other words, the fuel excise on the two fuel oils decreased by 0.13% the Gini coefficient of before and after fuel tax income in 2014. This implies that the inflation indexation could have enlarged the income redistributive effect up to 0.13% in 2014, if it is introduced in 2007.

Keywords : Specific tax, Inflation indexation, Transportation fuels, Sumptuary taxation, Income redistribution

Received: May 2, 2017. Revised: June 6, 2017. Accepted: June 6, 2017.

[†]This paper is revised for an academic research paper directly from the precedent study entitled “Effects of Inflation-Indexed Excise Taxes on Consumption of Gasoline and Diesel Oil in Korea,” which was sponsored by Korea Institute of Energy Economics conducted in 2016.

* Professor, School of Economics, Hongik University(e-mail: mjaesung@hongik.ac.kr)

I. 문제의 제기

본 연구는 수송용 연료유에 대한 소비세(교통·에너지·환경세 등)의 종량세율 체계에 물가연동장치(inflation indexation)가 구비되었다는 가상적 상황을 전제로, 반사실적 분석(counterfactual analysis) 방법으로 물가연동세제의 도입이 연료유 수요구조에 미친 영향을 검정함을 주된 연구목적으로 한다. 본 연구에서는 사업용 차량의 연료로 사용되는 부분은 제외하고 일반가계 최종소비 부분에 대해서만 특화하여 분석한다.¹⁾

우리나라의 에너지세제는 단순종량세율 구조의 과세체계를 지니고 있기 때문에 시간·물가·국제유가 등이 변하더라도 명목유류세율은 변동하지 않는다. 1, 2차 에너지세제개편이 2007년 7월 종료된 이후 수송용 연료유에 대해 부과되는 각종 개별소비세제의 종량세율은 2017년 현재에도 2007년 수준과 동일하다.

만약 물가연동세제가 적용되었다면, 수송용 유류의 종량세액은 물가상승률만큼 조정되었을 것이다. 세액조정액만큼 명목가격이 상승하였을 것이므로 현재보다 수송용 유류 소비(수요)가 더 작았을 것이다. 본 연구에서는 이 효과를 포착하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 II장은 유류세 개편효과를 분석한 선행연구를 고찰하고, 연구의 필요성과 목적을 간략히 개관한다. 제 III장은 선형지출체계를 기반으로 수송용 연료유의 수요함수를 추정한다. 제 IV장은 1, 2차 에너지세제개편이 종료된 이후 물가연동세제가 도입되었다는 가상적인 상황을 전제로 소비량, 세수, 누진도, 과세형평성(재분배 효과 등) 등에 미친 효과를 분석한다. 제 V장은 간략히 시사점을 논의한다.

II. 선행연구 및 유류세 과세 현황

1. 선행연구 및 연구의 필요성·목적

1) 선행연구 고찰

석유류 또는 에너지 관련 조세정책 효과를 분석한 연구는 다양하다. 그러나 유류세율

1) 사업용 연료유는 대부분 중간투입재로 사용되며, 유류세율의 변화가 최종소비자에게 전가(shifting)되므로 가격효과가 희석된다. 일반수요분석으로는 이를 분석할 수 없다. 또한 사업용 연료유의 경우 정보가 부족하여 수요분석을 하기 곤란하다. 따라서 일반가계에 국한하여 물가연동 효과를 분석한다.

의 물가연동제 효과를 직접 분석한 연구는 찾기 어렵다. 물가연동제의 효과 분석이나 동제도의 도입 필요성 등을 제기한 연구는 대부분 소득세(예: 선병완, 1991; 안중범, 2008)와 담배 관련 세제(예: 장기용, 2012; 박상원·성명재, 2013) 등에 국한되어 있다.

유류·에너지와 관련된 정책·기초연구는 대부분 조세정책 효과분석을 위한 정책연구와, 수요분석을 가미하여 행태변화효과를 분석한 수요분석결합형 연구로 구별된다. 유류세의 물가연동제 효과를 명시적으로 분석한 연구는 찾기 어렵다. 유류세 정책효과를 분석한 주요 연구는 다음과 같다.

일반균형분석에 입각한 연구는 안석환·강인수·김종민·전영준(1991, 소비세 개편 효과), 김승래·강만옥(2011, 전력부문 보조금 효과), 김승래(2012, 녹색성장 세제개편 효과) 등과 같이 일반계산균형모형(CGE) 연구와, 이명현·성명재(2002) 등과 같이 수요함수 추정연구결과와 CGE 모형을 결합하여 분석한 연구 등이 대표적이다.

부분균형분석에 입각한 정책연구는 시계열분석을 시행한 연구가 대부분이다. 대표적인 연구는 Bentzen (1994), Ramanathan (1999), Cheung and Thomson (2004), Polemis (2006), Hughes et al. (2008), Bhattacharyya and Blake (2009), 그리고 김주현(1992), 성명재(1997) 등이 있다. 그 밖에 최새힘·홍종호(2000), 강만옥·황석준·이상용·조장울(2005), 강만옥·이상용·조장울(2008), 강만옥·강광규·조정환(2011), 김태현 외(2014), 강만옥·신상철·김연아(2015) 등은 탄소세·환경세 등 유류·에너지와 관련한 소비세·부담금의 개편효과 등을 분석하였다. 정영훈(2013)은 정태분석을 통해 최적유류세율을 추정하였다. 최봉석·정영훈(2014)은 외부성을 고려한 상태에서 휘발유의 최적(소비)세율을 추정하였다. 홍성훈·강성훈·허경선(2014)은 행태변화를 고려하지 않은 단순한 가정 하에서 공공요금 및 에너지 세제개편의 효과를 분석하였다.

2) 연구의 필요성 및 목적

유류는 소비 시에 환경오염·교통혼잡 등 외부비용(외부불경제)을 발생시킨다. 한계 외부비용만큼 소비세(일명 피구후생조세, Pigouvian tax)를 부과하면 사회적 한계편의과 사회적 한계비용을 일치시키는 점에서 사회후생을 극대화할 수 있다. 피구후생조세가 부과되기 이전 상태와 비교하면, 균형가격은 상승하고 소비량은 감소한다. 따라서 피구후생조세는 에너지 소비 감축에 주된 과세의 취지·목적이 있다고 할 수 있다.

피구후생조세에 입각하면 종량세율은 환경·혼잡비용 등 사회적 외부비용을 반영하여 설정하는 것이 최적이다. 건강이나 노동력 손실 또는 기회비용적 관점에서 후생손실은 실물단위로 평가·환산이 가능하다. 실물단위의 변화가 없더라도 화폐단위로 환산한 사회적 비용은 물가수준에 따라 가변적이다. 이런 점 때문에 종량세 체계를 채택하고 있는 국가들은 실효세율 유지를 위해 대부분 물가상승률 등에 따라 종량세액을 조정하는 물가연동제(inflation indexed tax)를 시행하고 있다.

우리나라의 유류세는 1996년 종량세 체계로 전환된 이래 현재까지 물가연동장치 없이 단순종량세 체계를 유지하고 있다. 특히 2007년 7월 에너지세제개편이 종료된 이후 현재까지 약 10년이 경과하였지만, 유류세의 총명목세율은 2007년 수준을 유지하고 있다. 결과적으로 지난 10년간 물가상승률만큼 실효세율이 하락한 결과를 보여주고 있다.

수많은 연구에서 유류세·에너지세의 정책효과를 분석하였지만, 물가연동제 효과를 분석한 연구는 찾기 어렵다. 이에 본 연구는 수송용 유류세의 물가연동제 도입 효과를 분석한다. 이를 위해 수송용 유류의 수요함수를 추정하고, 물가연동제가 도입되었다는 가상적 상황을 전제로 반사실적 분석기법을 통해 소비량 및 세수 영향, 소득계층별 세부담 분포, 소득재분배 효과 등 물가연동제 도입영향(효과)을 추정·분석한다.

물가연동제 효과를 분석하기 위해서는 가격효과의 추정이 필수적이다. 이를 위해 수요분석이 선행되어야 한다. 제Ⅲ 장에서는 일반균형적 관점에서 수송용 유류에 대한 수요구조를 추정하고, 제Ⅳ 장에서는 모의실험을 통해 상기 효과를 분석한다.

2. 유류 관련 시장여건의 고찰: 관련 세제 및 소비추이, 소비세의 세율 변천

대부분의 국가에서 종량세 구조의 유류세(에너지세, 탄소세 등)를 과세하고 있다. 종량세란 물품의 부피, 질량(무게), 농도, 특정 물질의 함유량 또는 배출량, 밀도, 열량, 길이, 면적, 개수 등을 기준으로 세액을 책정하는 체계를 일컫는다.

우리나라 에너지세의 특징은 과세대상이 주로 석유류, 특히 수송용 유류에 집중되어 있다는 점이다. 휘발유와 경유 세율(세액)만 높을 뿐, 나머지 유종의 세율은 낮다(<표 1> 참조). 환경오염물질이나 온실가스 배출 기여도 등의 측면에서 자동차의 수송용 연료유로 주로 소비되는 휘발유와 경유의 유해성·배출기여도가 더 높은 경우가 많다. 세율체

성명제

계에 피구후생조세 성격의 세율이 충분히 반영되어 있다고 보기 어렵다. 여타 유종의 경우 혼잡비용은 해당되지 않는다. 그러므로 혼잡비용의 차이가 반영되었기 때문이라고 볼 여지도 있다. 그러나 그것만으로 설명하기에는 유종 간 세율격차가 상당히 크다

〈표 1〉 현행 에너지세제 현황(2016년 12월 현재)

구 분	휘발유	실내 등유	경유	중유 (B-C)	LPG (원/kg)		LNG	유연탄	전기 (원/kWh)		열
	(원/ℓ)	(원/ℓ)	(원/ℓ)	(원/ℓ)	프로판	부탄	(원/kg)	(원/kg)	주택	심야	(원/만kcal)
관세	기본	3%			3%		3%	-	-	-	-
	할당	원유(납사제조용): 0% 제품: 할당제외 (기본세율인하)			제품: 0% 원유: 0%		2% (동질기)	-	-	-	-
개별 소비세	기본	-	90	-	17	20	252	60	24	-	-
	탄력	-	63	-	17	20/14	275	60/42	24/22	-	-
교통·에너지·환경세	기본	475	-	340	-	-	-	-	-	-	-
	탄력	529	-	375	-	-	-	-	-	-	-
교육세	79.35	9.45	56.25	2.55	-	41.25	-	-	-	-	-
지방주행세	137.54	-	95.5	-	-	-	-	-	-	-	-
수입부과금	16	16	16	16	-	-	24.2	-	-	-	-
품질검사 수수료	0.47	0.47	0.47	0.47	0.027	0.027	-	-	-	-	-
안전관리 부담금	-	-	-	-	4.5	4.5	4.83	-	-	-	-
판매부과금	36(고급)	-	-	-	-	62.28	-	-	-	-	-
전력산업 기반기금	-	-	-	-	-	-	-	-	부가세 포함 전기요금의 3.7%		-

원자료: 기획재정부 등

자료(재인용): 김승래, 「에너지 상대가격 조정방안: 에너지세제를 중심으로」, 2016.

<표 2> 유류 특별(개별)소비세, 교통·에너지·환경세의 세율 변화추이

(단위: 원/리터, 원/kg[LPG,LNG,유연탄])

개정연도	휘발유					경유			등유			중유		
	유연		무연											
	기본	탄력	기본	특례	탄력	기본	특례	탄력	기본	특례	탄력	기본	특례	탄력
96.01.01	-	-	345	-	-	40	-	-	17	-	-	-	-	-
99.12.03	-	-	691	-	630	160	-	155	60	-	-	-	-	-
04.01.01	-	-	630	-	572	404	276	261	231	131	-	20	9	-
07.07.23	-	-	630	-	505	454	-	358	181	-	134	17	-	-
10.01.01	-	-	475	-	529	340	-	375	90	-	-	17	-	-
14.07.01	-	-	475	-	529	340	-	375	90	-	63	17	-	-

개정연도	석유가스					천연가스		유연탄	
	프로판		부탄						
	기본	탄력	기본	특례	탄력	기본	탄력	기본	탄력
96.01.01	18	-	18	-	-	14			
99.12.03	40	-	40	-	-	40			
04.01.01	40	-	704	323	297	40	-		
07.07.23	40	-	360	360	275	60	-		
10.01.01	20	14	252	252	275	60	42		
14.07.01	20	14	252	252	275	60	42	24	

원자료: 성명재(2012)의 <표 1>

자료(재인용): 김은정·성명재·유종민(2016)의 <표 3-5> 중 일부를 발췌하여 인용

3. 수송용 유류의 가격 및 소비 변화추이

석유류 제품 가격은 최근까지 지속적으로 상승하는 추세를 보여주었다. <표 3>에서 보듯이 환율이 대폭 상승하였던 1997년과 1998년 사이에 국내 유가가 대폭 상승하였다. 이후에도 유가상승추세가 지속되어 2012년에 정점에 도달한 다음 소폭 하락하였다.

휘발유는 승용차의 보급이 증가함에 따라 소비량이 꾸준히 증가하고 있다. 다만 1990년대 말~2000년대 초 LPG 사용 SUV 차량의 보급이 급속히 확산되면서 일시적으로 소비가 감소하였고, 2000년대 중반이후 경유승용차 보급이 확산되면서 소비증가 추세가 다소 더더지는 모습을 보였다.

경유는 난방용 및 수송용 연료유로서 주로 소비된다. 다만 1990년대 말 난방용 원료로

성명제

등유가 쓰이기 시작하면서 경유 소비가 대폭 감소하였다. 이후 서울시 일반 시내버스의 연료가 천연가스로 대체되면서 경유 의존도가 낮아졌다. 그럼에도 불구하고 경유승용차의 보급 확산 등이 진행되면서 경유 소비는 계속 증가추세를 보이고 있다.

〈표 3〉 수송용 유류의 가격 및 소비추이

(단위: 원/리터, 천배럴, 배)

	휘발유		경유	
	가격	소비량	가격	소비량
1981	697.7	6,003	245.9	38,983
1985	660.0	6,922	277.0	52,188
1990	383.5	23,693	182.0	97,449
1995	598.0	59,382	239.4	163,113
2000	1,248.4	62,382	612.8	129,429
2001	1,280.0	62,707	644.6	132,168
2002	1,269.1	64,078	677.6	138,045
2003	1,294.8	60,485	772.0	145,366
2004	1,365.3	58,151	907.9	143,799
2005	1,432.3	59,561	1,079.7	142,529
2006	1,492.4	59,874	1,228.2	142,433
2007	1,525.9	62,500	1,272.7	145,327
2008	1,692.1	62,937	1,614.4	134,513
2009	1,600.7	65,872	1,397.5	132,308
2010	1,710.4	68,931	1,502.8	134,647
2011	1,929.3	69,574	1,745.7	134,157
2012	1,985.8	71,765	1,806.3	136,725
2013	1,924.5	73,416	1,729.6	143,020
2014	1,827.3	73,473	1,636.7	144,840
2015	1,510.4	76,570	1,299.6	156,367
상대배수 (2014년/1981년)	2.62	12.24	6.66	3.72
상대배수 (2015년/1981년)	2.16	12.76	5.29	4.01

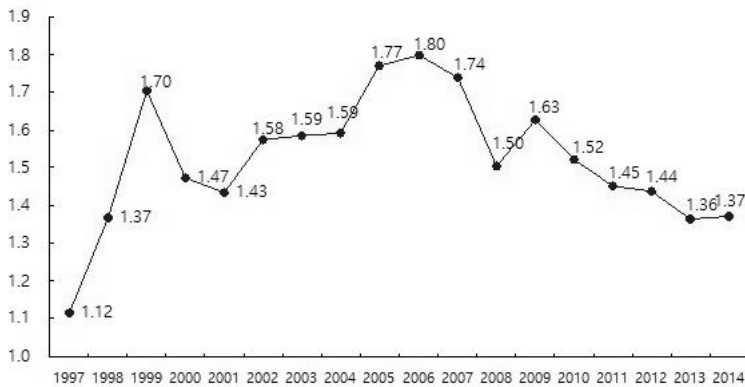
자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원, 『에너지통계월보』, 『에너지통계연보』, 각호.

<그림 1>은 GDP 대비 교통·에너지·환경세(부가세 포함)의 세수비중을 보여준다. 1997년 1.1%였는데, 1999년 1.7%로 상승하였다. 유류 수요의 소득탄력성이 1보다 크고, 경제위기로 인해 GDP 성장이 주춤하였던 것이 세수비중을 상승시킨 요인으로 꼽힌다.

1, 2차 에너지세제개편의 결과, 2006년 유류세의 세수비중은 1.8%까지 상승하였다. 소비량도 일부 증가하였지만, (종량)세율이 대폭 상향조정되었던 것이 가장 큰 요인이다. 에너지세제개편이 종료된 이후 최근까지 유류세의 종량세율이 그대로 유지되면서 세수비중은 계속 하락하면서 2014년 1.4%로 낮아졌다.

<그림 1> GDP 대비 유류세의 세수비중

(단위: %)



4. 수송용 유류세 부담의 누진도

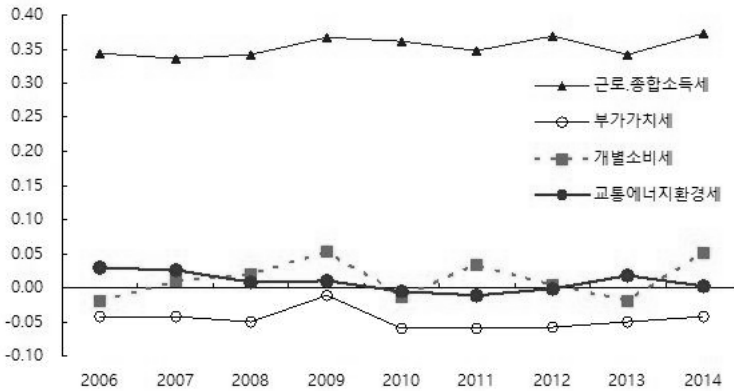
<그림 2>는 수송용 유류(휘발유, 경유)의 교통·에너지·환경세의 세부담 누진도 추정결과를 보여준다. 누진도 지수는 Suits 지수를 사용하였다.²⁾

조세 세목 중에서 소득재분배 효과가 가장 큰 것으로 알려진 (근로·종합)소득세의 Suits 지수는 대략 0.35 수준이다. 부가가치세의 Suits 지수는 -0.05 정도로 소득재분배 효과가 음(-)으로 추정된다. 다만 소득재분배 효과의 절대크기는 상당히 작다.

2) Suits 지수는 [-1,1] 구간의 값을 가진다. -1의 값은 역진도가 가장 극심한 경우, 1은 누진도가 가장 큰 경우, 0은 세부담이 소득에 비례적인 경우를 나타낸다. 그러므로 Suits 지수가 음(-)이면 과세후 상대소득 격차가 확대되고, 반대로 양(+)이면 분배격차를 축소하는 효과가 있음을 의미한다.

교통·에너지·환경세(부가세 포함)의 Suits 지수는 2006년 0.03031로 추정되어, 양(+)의 소득재분배 효과가 있음을 시사한다. 다만 절댓값이 작기 때문에 대체로 소득비례적이라고 보는 것이 보다 적절한 것으로 판단된다.

〈그림 2〉 주요 세목의 누진도 지수(Suits 지수) 변화추이



주: 1. 통계청 가계동향조사자료를 이용하여 분석한 저자추정치 기준
 2. 개별소비세, 교통·에너지·환경세, 주세, 담배세는 부가세(surtaxes)를 합산한 것 기준

III. 수송용 유류의 가격탄력성 추정: 선형지출 체계 수요함수를 중심으로

1. 수요함수의 선택

수요함수 분석은 부분균형 분석과 일반균형 분석으로 대별된다. 전자는 개별 수요함수 방정식을 설정하여 시계열 회귀방법이 흔히 사용된다. 성명재(1997, 1998) 등이 대표적이다. 후자는 예산제약 조건하에서 소비자의 효용극대화 과정을 통해, 각 지출항목별 수요함수를 구성하고 한데 모아 추정하는 방법이다. 항목별 소비지출의 배분·결정방식을 추정함으로써 상관관계 분석이 용이하다는 장점이 있다.

본 절에서는 후자의 방법을 이용하여 선형지출체계 수요함수를 상정하여 수요탄력성을 추정한다. 선형지출체계 수요함수는 Stone-Geary 효용함수에서 최적화 과정을 거쳐 선형함수가 도출되기 때문에 실증분석연구에 많이 사용된다. 본 연구에서는 횡단면 집

계변수를 축적하여 패널자료의 형태로 자료를 구축하여 사용한다. 이를 흔히 집계변수 형태의 “가상패널자료(pseudo-panel data set)”라고 부른다.³⁾⁴⁾ 통계청 가계동향조사 자료를 소비지출 항목별로 분류하여 가구당 평균지출액으로 환산하고, 항목별 소비자물가지수를 가격변수로 사용하여 소비량을 산출하는 방식으로 자료를 구성하였다.

2. 선행연구 고찰

수요(함수)체계의 대표적인 예는 AIDS (almost ideal demand system) 모형과 본 절에서 추정하는 선형지출체계를 들 수 있다.

AIDS 수요함수를 추정한 연구는 김병호(1992), 윤성민 외(2003), 김혜영·김태균(2003), 김원년·강현구(2007), 양성범·양승룡(2012) 등이 있다. 이들은 식품, 주류, 담배 등 식·음료품을 대상으로 수요함수를 분석하였다. Park and Davaasuren (2010)은 소비지출 전반에 대해 한국과 몽골의 수요함수체계를 추정·비교하였다.

선형지출체계를 분석한 연구는 이명현·성명재(2002), Urakawa and Oshio (2008), 전병목·성명재·전영준(2012) 등이 있다. 선형지출체계의 기본구조와 특성은 Philips (1983, 제 IV장)에 잘 설명되어 있다. 아래에서는 Philips (1983)의 보고서를 중심으로 선형지출체계의 기본구조와 특성에 대해 간략히 요약하여 소개한다.

3. 선형지출체계의 구성과 가격·소득탄력성

선형지출체계는 Stone-Geary의 직접효용함수에서 출발한다. 소비지출항목은 모두 m 개가 존재한다고 하자. 각 소비항목의 소비량을 x_i (단, $i = 1, \dots, m$), 각 항목별로 최소한의 소비지출량을 γ_i 라고 하다. γ_i 가 x_i 의 최소수준을 의미하므로 $x_i > \gamma_i$ 의 관계가 성립한다. β_i 는 상수로서 $0 < \beta_i < 1$, $\sum_{k=1}^m \beta_k = 1$ ⁵⁾의 조건을 만족한다. 소비자의 효용을

3) 패널자료를 이용하더라도 소비지출 항목별 지출정보가 정확한 패널자료를 확보하기 어렵다. 패널자료의 경우 자료탈락(attrition)으로 인해 시간이 경과함에 따라 횡단면 특성에서 멀어진다. 따라서 표본의 항목별 소비지출 특성의 무작위성을 보장하기 어렵게 되기 때문에 패널자료 분석이 용이하지 않다.

4) 이런 방식의 해외연구는 Deaton (1985), Dargay·Vythoulkas (1998, 1999), Dargay (2002) 등이 있다.

5) 이 조건을 합산조건이라고 한다. 후술하듯이 β_i ($i = 1, \dots, m$)는 i 번째 재(서비스)의 비중과 관련된다.

u^* 라고 하면, Stone-Geary의 직접효용함수는 다음과 같다.

$$\text{Stone-Geary 직접효용함수: } u^* = \prod_{i=1}^m (x_i - \gamma_i)^{\beta_i} \quad (1)$$

각 소비재의 소비지출이 γ_i 를 초과하는 부분만을 대상으로 하면, 각 소비재의 가격탄력성은 -1이다. 물론 소비지출 총액을 기준으로 하면 가격탄력성은 -1이 아닌 값을 가진다. 최소소비지출의 지출총액을 제외한 나머지 지출액 중에서 i 번째 소비재가 차지하는 비중을 구하면 β_i 가 된다.⁶⁾ 소득(y)은 소비지출총액($y = \sum_{i=1}^m x_i p_i$)으로 정의된다.

식(1)에 자연대수를 취해도 해는 동일하다. 소득예산제약식을 추가하여 최적화 문제를 풀면 선형 수요함수의 결과를 얻는다.

$$x_i = \gamma_i + \frac{\beta_i}{p_i} \left(y - \sum_{k=1}^m p_k \gamma_k \right), \quad i = 1, \dots, m. \quad (2)$$

$$p_i x_i = p_i \gamma_i + \beta_i \left(y - \sum_{k=1}^m p_k \gamma_k \right), \quad i = 1, \dots, m. \quad (3)$$

식(2)는 i 번째 재화(서비스)의 수요를 실물단위의 물량으로 표현한 식이다. 식(3)은 식(2)에 i 번째 재화(서비스)의 가격을 곱해준 것으로, 수요를 지출액의 형태로 표현한 것이다. Philips (1983)에서 설명하듯이 선형지출체계는 0차 동차 특성, 대칭성 조건⁷⁾, 음수(negative)의 자기가격대체효과 조건⁸⁾을 만족시킨다.

6) 아래의 식(2)로부터 $\beta_i = \frac{p_i(x_i - \gamma_i)}{y - \sum_{k=1}^m p_k \gamma_k}$ 이 도출된다. 이 수식이 β_i 의 의미를 시사해준다.

7) 대칭성 조건은 j 번째 재(서비스)의 가격변화가 i 번째 재(서비스)의 수요에 미치는 영향(총효과)가 모든 $i, j = 1, 2, \dots, m$ 에 대하여 $\frac{dx_i}{dp_j} = \frac{\partial x_i}{\partial p_j} + x_j \frac{\partial x_i}{\partial y} = \frac{\partial x_j}{\partial p_i} + x_i \frac{\partial x_j}{\partial y}$ 의 조건이 성립하는 것을 지칭한다.

식 (2)에 정규분포의 오차항을 추가하여 최우추정법(maximum likelihood)으로 각 계수(β_i, γ_i)를 추정한다. 각종 가격탄력성과 소득탄력성은 다음과 같이 추정된다.

가격탄력성은 슬루츠키 방정식(Slutsky equation, 아래의 식 (4))으로부터 유도된다.

$$\frac{\partial x_i}{\partial p_j} = \frac{dx_i}{dp_j} - x_j \frac{\partial x_i}{\partial y} \quad (4)$$

식 (4)에서 $\frac{\partial x_i}{\partial p_j}$ 와 $\frac{dx_i}{dp_j}$ 는 Marshall 수요와 Hicks 수요의 대체효과를 나타낸다. Hicks 수요의 대체효과는 가격 변화시에 나타내는 소득효과($x_j \frac{\partial x_i}{\partial y}$)를 중화시킨 상태의 대체효과를 나타낸다. i 재와 j 가 대체재의 관계에 있으면 항상 양수(-), 보완재이거나 $i=j$ 인 경우에는 항상 음수(-)가 된다. Marshall 수요의 대체효과는 가격변동에 따라 나타내는 소득효과를 포함한 대체효과를 의미한다. Hicks 수요와 달리, Marshall 수요의 대체효과는 양수(+), 0, 음수(-) 모두 가능하다. 식 (2)를 미분하고, 슬루츠키 방정식을 이용하면, 미보상·보상 가격탄력성과 교차가격탄력성을 도출할 수 있다.

$$\text{미보상교차가격탄력성: } \frac{\partial x_i}{\partial p_j} \frac{p_j}{x_i} = \left(-\frac{\beta_i}{p_i} \gamma_j \right) \frac{p_j}{x_i} = -\beta_i \frac{\gamma_j p_j}{x_i p_i} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{보상교차가격탄력성: } \frac{dx_i}{dp_j} \frac{p_j}{x_i} &= \frac{\partial x_i}{\partial p_j} \frac{p_j}{x_i} + x_j \frac{\partial x_i}{\partial y} \frac{p_j}{x_i} = -\beta_i \frac{\gamma_j p_j}{x_i p_i} + x_j \frac{\beta_i}{p_i} \frac{p_j}{x_i} \\ &= \frac{\beta_i (x_j p_j - \gamma_j p_j)}{x_i p_i} \end{aligned} \quad (6)$$

8) 자기가격대체효과는 자기가격이 변동할 때 실질소득의 변동이 없다는 전제하에서 소득효과($x_i \frac{\partial x_i}{\partial y}$, $i=1, \dots, m$)를 제외하고 순수하게 상대가격 변화에 의한 순수한 대체효과를 의미한다. 무차별곡선이 원점에 대해 볼록한 경우 음(-)의 값을 가진다.

$$\text{미보상(자기)가격탄력성: } \frac{\partial x_i}{\partial p_i} \frac{p_i}{x_i} = -\frac{x_i - \gamma_i + \beta_i \gamma_i}{x_i} = -1 + \frac{\gamma_i(1 - \beta_i)}{x_i} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{보상(자기)가격탄력성: } \frac{dx_i}{dp_i} \frac{p_i}{x_i} &= -\beta_i \frac{\gamma_i p_i}{x_i p_i} + x_i \frac{\beta_i}{p_i} \frac{p_i}{x_i} = -1 + \frac{\gamma_i}{x_i}(1 - \beta_i) + \beta_i \\ &= -(1 - \beta_i) \frac{(x_i - \gamma_i)}{x_i} \end{aligned} \quad (8)$$

식 (2)를 편미분($\frac{\partial x_i}{\partial y} = \frac{\beta_i}{p_i}$)하고 양변에 $\frac{y}{x_i}$ 를 곱해주면 소득탄력성이 도출된다.

$$\text{소득탄력성: } \frac{\partial x_i}{\partial y} \frac{y}{x_i} = \beta_i \frac{y}{x_i p_i} \left(= \frac{(x_i - \gamma_i)p_i}{y - \sum_{k=1}^m \gamma_k p_k} \times \frac{y}{x_i p_i} \right) \quad (9)$$

식 (5)~(9)에서 보듯이 가격 및 소득탄력성은 효용함수의 계수(β_i, γ_i), 소득(y), 수요(량)(x_i), 가격(p_i)의 함수로 표현된다. 효용함수의 계수와 가격은 모든 소비자에게 동일하지만 소비자별로 소득과 수요(량)가 다르다. 그러므로 탄력성 값도 소비자별로 상이한 값을 가지는 것이 선형지출체계가 다른 수요체계와 구별되는 가장 큰 특징이다.

4. 분석자료: 가상패널자료

본 연구에서는 선형지출체계 수요함수를 추정하기 위해 통계청의 가계동향조사자료의 분기별 자료를 사용하였다. 동 자료의 소비지출항목은 14개로 대분류된다. 본 연구에서는 휘발유와 경유의 탄력성을 개별적으로 추정하기 위해 교통비 항목에서 휘발유와 경유를 별도로 분리사용하였다.

분석기간은 1990~2014년으로 설정하였다. 1990~2014년의 분기별 횡단면자료에 대해 상기의 16개 항목으로 묶어 항목별로 가구당 평균값을 추정하고 평균가구원 수로 나누어 1인당 값으로 환산하여 산출한다.

가격변수는 소비항목별 소비자물가지수를 사용하였다. 소비자물가지수는 한국은행 홈페이지의 경제통계 사이트⁹⁾에서 2010년 가격기준의 분기별 지수를 토대로 기준연도(2010년) 값이 1이 되도록 재조정하였다. 품목별·분기별 1인당 소비지출액을 항목별 분기 소비자물가지수로 나누어 각각의 물량단위를 산출하였다. 통계프로그램이 원활하게 연산할 수 있도록 각 변수의 지출액은 10만 원 단위로 환산하여 사용하였다.

16개 항목 분류:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 항목 1. 식·음료품 및 비주류음료 | 항목 2. 주류(소주, 맥주, 위스키 등) |
| 항목 3. 담배 | 항목 4. 의복 및 신발 |
| 항목 5. 주거비 | 항목 6. 광열·수도비(경유 제외) |
| 항목 7. 가정용품·가사서비스 | 항목 8. 보건(의료비 포함) |
| 항목 9. 교통비(휘발유, 경유 제외) | 항목 10. 휘발유 |
| 항목 11. 경유 | 항목 12. 통신비 |
| 항목 13. 오락·문화비 | 항목 14. 교육 |
| 항목 15. 음식·숙박 | 항목 16. 기타 소비지출 |

5. 선형지출체계 추정결과

1) 수요함수 모수추정치

선형지출체계의 모수(β_i, γ_i) 추정결과는 <표 4>와 같다. β_i 는 16개 부문 모두에서 양(+)의 값을 가지고, 식·음료품을 제외한 15개 항목에서 t-값이 매우 크게 추정되었다. 통계적으로 이들 항목의 β_i 가 0이 아님을 강력하게 시사한다.

β_i 는 최소소비지출을 초과하는 나머지 소비지출액 중에서 i 번째 소비재의 소비지출 비중을 나타낸다. 16개 소비지출 항목 중 β_i 값이 가장 큰 것은 숙박·음식으로 0.18658이다. 동 품목의 소비지출 비중이 18.7%에 이를 정도로 소비비중이 절대적으로 높음을 나타낸다. 다음으로는 통신비 0.12343, 교육비 0.12328로 추정되었다. 그 밖에 기타 소비지출(0.09765), 오락·문화(0.07171), 보건·의료(0.07152), 휘발유(0.06991), 교통비(0.06081), 광열·수도(0.06025)가 높다. 휘발유의 β_i 가 상당히 크게 추정되었는데, 이는 휘발유 의존도가 높음을 의미한다. 경유의 β_i 는 0.00914로 작게 추정되었다.

9) 인터넷 <http://ecos.bok.or.kr/>를 참조하기 바란다.

성명제

γ_i 는 통신만 음(-)의 값을 가지며, 나머지 15개 항목은 양(+)으로 추정되었다. 통계적 유의성을 나타내는 t-값은, 휘발유와 통신만 각각 0.48247과 -0.70365로 절대값이 작을 뿐, 나머지 항목은 절대값이 현저하게 크고, 따라서 통계적으로 유의하게 추정되었다.

〈표 4〉 선형지출체계 수요함수의 회귀분석 결과(2010년 가격=1)

(단위: 10만원[γ])

	β			γ		
	추정치	표준편차	t-값	추정치	표준편차	t-값
1. 식·음료품	0.00300	0.00831	0.36054	3.05647	0.06720	45.48636
2. 주류	0.00422	0.00035	12.22982	0.03684	0.00287	12.85139
3. 담배	0.00454	0.00062	7.35790	0.14478	0.00629	23.01355
4. 의류·신발	0.03838	0.00695	5.52165	0.70002	0.05398	12.96760
5. 주거비	0.03993	0.00468	8.53235	0.39405	0.02974	13.24814
6. 광열·수도비	0.06025	0.00893	6.74627	0.54519	0.08345	6.53326
7. 가사용품·서비스	0.03566	0.00432	8.25367	0.40282	0.03510	11.47521
8. 보건·의료	0.07152	0.00490	14.60960	0.44057	0.03765	11.70212
9. 교통	0.06081	0.00481	12.63632	0.80766	0.04383	18.42652
10. 휘발유	0.06991	0.00574	12.18324	0.03710	0.07689	0.48247
11. 경유	0.00914	0.00227	4.01906	0.09196	0.03200	2.87328
12. 통신	0.12343	0.00553	22.31725	-0.01673	0.02377	-0.70368
13. 오락·문화비	0.07171	0.00349	20.56826	0.31015	0.02349	13.20107
14. 교육비	0.12328	0.01366	9.02214	1.31616	0.13921	9.45445
15. 숙박·음식	0.18658	0.00702	26.57015	0.61510	0.07536	8.16225
16. 기타 소비지출	0.09765	0.01841	5.30438	2.35474	0.17587	13.38909
계	1					

주: 1990~2014년의 분기별 가계동향조사원시자료를 기준으로 선형지출체계(LES; linear expenditure system) 모형 하에서 저자가 추정한 값임.

γ_i 값이 큰 품목으로는 식·음료비와 기타 소비지출, 교육비가 각각 3.05647, 2.35474, 1.31616으로 1을 초과하는 것으로 추정되었다. 예를 들어, 식·음료비의 γ 값이 3.05647 이라는 점을 식·음료비의 β 값(0.00300)과 연계하여 해석하면, 모든 가구가 평균적으로 분기당 최소한 305,647원(소비지출액 단위 10만 원 기준)을 기본적으로 식·음료비에

지출하고 모든 품목에 대한 최소소비수준을 초과하여 지출하는 지출액 중 0.3%를 식·음료비에 추가적으로 지출함을 의미한다. 교통비, 의류·신발, 숙박·음식 항목의 γ 값이 각각 0.80766, 0.70002, 0.61510으로 비교적 크고, 나머지는 비교적 작게 추정되었다.

휘발유와 경유의 γ 값은 각각 0.03710과 0.09196으로 작게 추정되었다. 우리나라는 대중교통수단이 발달되어 있기 때문에 개인자가용 차량에 대한 대체재가 많이 존재하기 때문에 휘발유와 경유의 최소소비수준이 작게 추정된 것으로 생각된다.

2) 가격 및 소득탄력성 추정결과

실질소득의 변화 없이 대체효과만을 고려한 탄력성을 보상가격탄력성, 두 가지 요소가 모두 변화한 상태의 탄력성을 미보상탄력성이라 한다. 현실에서 관찰되는 것은 후자이다. <표 5>의 추정결과를 토대로 각종 탄력성과 소득효과 추정결과를 살펴본다.

(1) 자기가격탄력성 및 소득탄력성 추정결과

선형지출체계에서 각종 탄력성은 측정위치(가격, 소득, 지출수준 등)에 따라 값이 달라진다. 1990~2014년 분기 평균과 2013년 4/4분기 값을 기준으로 추정치를 보고하였다.

먼저 전자의 경우(1990~2014년 분기평균값 기준)를 살펴보자. 가격탄력성은 보상과 미보상을 불문하고 16개 항목 모두에서 음수(-)로 추정되었다. 보상가격탄력성은 항상 음수(-)이다. 미보상가격탄력성은 보상가격탄력성에 소득효과를 합산한 것이다. 정상재와 열등재 여부에 따라 소득효과는 가격변동방향과 반대이다. 그러므로 열등재 가운데 소득효과의 절대값이 가격효과보다 더 큰 경우에는 미보상가격탄력성이 양(+)의 값을 가질 수 있다. 그렇지만 16개 항목 어디에서도 그런 현상은 나타나지 않았다.

자기가격보상탄력성은, 통신편과 휘발유가 각각 -0.89644와 -0.87489로 가장 크고, 식·음료품이 -0.00101로 가장 작다. 16개 항목 모두 자기가격보상탄력성의 절댓값이 1보다 작아 가격비탄력적(price inelastic)인 수요구조를 가지는 것으로 추정되었다. 식·음료품 다음으로 자기가격탄력성이 작은 항목들은담배(-0.19870), 기타소비지출(-0.20466), 의류·신발(-0.29286), 교통비(-0.34242)로 추정되었다.

미보상가격탄력성 역시 모두 음(-)으로 추정되었다. 절댓값 또한 모두 보상가격탄력성보다 크게 추정되었다. 이는 모든 항목에서 소득효과가 음(-)의 값을 보이기 때문이다.

미보상자기가격탄력성은 16개 항목 중 유일하게 통신비의 절대값이 1보다 크고 나머지 항목은 1보다 작게 추정되었다. 통신비의 미보상자가격탄력성이 1보다 큰 이유는 식 (7) $(-1 + \frac{\gamma_i(1-\beta_i)}{x_i})$ 에서 두 번째 항의 부호 때문이다. 통신비의 γ_i 만 음(-)이고 나머지 항목의 최소소비수준은 양(+)이다. 따라서 통신비의 경우에만 절대값이 1보다 더 크다.

2013년 4/4분기의 지출액 기준의 추정결과를 살펴보자. 보상이격탄력성은 16개 항목 모두에서 탄력성 추정치가 음(-)으로 추정되었다. 식 (9)에 의하면 소득탄력성은 최소소비지출을 제외한 총초과지출액 중 해당 항목의 초과지출비중(β_i)을, 총지출액 중 해당 항목의 지출액 비중으로 나눈 값($\frac{x_i p_i}{y}$)으로 나눈 비율을 나타낸다. 소득탄력성이 1과 비슷하다는 것은 양자의 크기가 비슷함을 의미한다. 어떤 항목의 최소소비수준(γ_i)의 절대값이 매우 작아 0에 가까워질수록 β_i 와 $\frac{x_i p_i}{y}$ 의 값이 비슷해지기 때문에 소득탄력성이 1에 가까워진다. 반대로 γ_i 의 절대값이 커질수록 소득탄력성은 1에서 멀어진다.

1990~2014년 분기 평균값 기준의 경우, 소득탄력성은 최소 0.01851(식·음료품)에서 최대 2.34932(취발유)로 차이가 크다. 취발유와 통신비(2.11303)는 소득탄력성이 2를 초과하여 소득탄력성이 매우 크다. 숙박·음식, 오락·문화비는 각각 1.70841과 1.40793으로 뒤를 잇는다. 한편 식·음료품, 담배(0.51521), 기타 소비지출(0.64816), 의류·신발(0.68116)은 소득탄력성이 1보다 현저히 작아 매우 비탄력적이다. 나머지 8개 항목은 소득탄력성이 0.9~1.3 정도로, 단위탄력적인 것으로 추정되었다.

2013년 1/4분기 기준의 경우, 소득탄력성은 0.02034(식·음료품)~2.31724(취발유)로 추정되었다. 소득탄력성이 1을 초과하는 항목은 평균값 기준의 경우보다 1개 적은 8개 항목(취발유, 통신, 숙박·음식, 오락·문화비, 교육비, 광열·수도, 기타 소비지출, 주류의 순)으로 조금 축소되었다. 주거비, 보건·의료비, 경유, 숙박·음식, 의류·신발 등의 경우 소득탄력성이 크게 감소하였고, 기타 소비지출과 교육비는 크게 상승하였다.

〈표 5〉 선형지출체계 수요함수의 자기가격탄력성과 소득탄력성 추정치

	1990~2014년 평균치에서 측정			2013년 4/4분기 값에서 측정		
	가격탄력성		소득탄력성	가격탄력성		소득탄력성
	보상	미보상		보상	미보상	
1. 식·음료품	-0.00101	-0.00401	0.01851	-0.02782	-0.03081	0.02034
2. 주류	-0.45667	-0.46089	1.10303	-0.59226	-0.59648	1.01406
3. 담배	-0.19870	-0.20324	0.51521	-0.08778	-0.09232	0.63671
4. 의류·신발	-0.29286	-0.33124	0.68116	-0.56485	-0.60323	0.45744
5. 주거비	-0.41259	-0.45252	0.99125	-0.65262	-0.69255	0.66443
6. 광열·수도비	-0.44458	-0.50483	1.20016	-0.43518	-0.49543	1.16984
7. 가사용품·서비스	-0.36657	-0.40223	0.92324	-0.52666	-0.56231	0.85795
8. 보건·의료	-0.51360	-0.58512	1.33136	-0.67342	-0.74494	0.99766
9. 교통	-0.34242	-0.40323	0.89478	-0.40344	-0.46425	0.91586
10. 휘발유	-0.87489	-0.94480	2.34932	-0.87532	-0.94523	2.31724
11. 경유	-0.58031	-0.58945	1.07857	-0.73165	-0.74079	0.53150
12. 통신	-0.89644	-1.01987	2.11303	-0.88650	-1.00993	2.01053
13. 오락·문화비	-0.56352	-0.63523	1.40793	-0.67995	-0.75166	1.38806
14. 교육비	-0.37998	-0.50326	1.11114	-0.29293	-0.41621	1.37345
15. 숙박·음식	-0.56709	-0.75366	1.70841	-0.63368	-0.82025	1.43363
16. 기타 소비지출	-0.20466	-0.30231	0.64816	-0.09350	-0.19114	1.13614

주: 1990~2014년의 분기별 가계동향조사자료를 기준으로 선형지출체계(LES: linear expenditure system) 모형하에서 저자가 추정한 값임.

(2) 보상 및 미보상 교차가격탄력성

일반적으로 보상수요 기준의 대체효과, 즉 j 재 가격의 변화에 대응한 i 재 보상수요의 대체효과($\frac{dx_i}{dp_j}$)는, i 재 가격 변화에 대응한 j 재 보상수요의 대체효과($\frac{dx_j}{dp_i}$)와 같다:

$$\frac{dx_i}{dp_j} = \frac{dx_j}{dp_i} \cdot \frac{p_j}{x_i} \cdot \frac{p_i}{x_j}$$

교차가격탄력성은 보상수요의 대체효과에 각각 $\frac{p_j}{x_i}$ 와 $\frac{p_i}{x_j}$ 를 곱해준 값이

다. 일반적으로 $\frac{p_j}{x_i} \neq \frac{p_i}{x_j}$ 이므로, i 재와 j 재간 교차가격탄력성은 서로 비대칭적이다.

(3) 소득효과

슬루츠키 방정식의 두 번째 항($-x_j \frac{\partial x_i}{\partial y}$)은 소득효과를 나타낸다. 식 (2)를 y 에 대해 편미분한 값을 대입하면 소득효과는 $-x_j \frac{\beta_i}{p_i}$ 이 된다. 자기가격이 변동하는 경우의 소득 효과는 $-x_i \frac{\partial x_i}{\partial y} = -x_i \frac{\beta_i}{p_i}$ 로 표현된다. 선형지출체계에서는 식 (2)에서 모든 재(서비스)의 수요함수가 소득(y)의 증가함수로 표시되기 때문에 모든 소비재는 소득탄력성이 양(+인) 정상재이다. 그러므로 소득효과는 모두 음수(-)이다.

IV. 수송용 유류세의 물가연동제 도입효과 분석

1. 물가연동세제의 도입 개요

<표 6>은 2007년 제2차 에너지세제개편이 종료된 이후 가상적으로 물가연동장치가 도입되어, 수송용 유류(휘발유, 경유)에 대한 유류세(교통·에너지·환경세, 동 교육세, 지방주행세의 합)의 세율이 물가지수(예: 소비자물가지수 등) 상승률만큼 조정되는 경우에 예상되는 세율(세액) 인상액과 인상률을 적시하였다. 소비자가격은 종량세율의 조정에 맞추어 세율인상액에 맞추어 조정되는 것을 상정하였다. 유통마진률(10%)은 현실과 유사하게 책정하였다. 따라서 소비자가격은 조정세액×1.10(유통마진률)×1.10(부가가치세율)만큼 조정하게 된다.

2007년 현재 교통·에너지·환경세의 총세율(부가세(surtaxes) 포함)은 리터당 휘발유 780.76원, 경유 553.47원이다. 소비자물가지수 상승률에 맞추어 세율을 조정하면 2014년에는 각각 900.66원(154.77원 ↑)과 638.47원(109.72원 ↑)으로 상향조정된다. 유통마진과 부가가치세를 합산한 2014년의 소비자가격은 리터당 각각 1,827.3원(휘발유)과 1,636.7원(경유)에서 2,014.58원과 1,769.46원으로 조정되는 것으로 추정된다. 따라서 물가연동세제가 도입되었다면, 그렇지 않았을 경우에 비해 2014년 현재 소비자가격의 인상률은 휘발유와 경유가 각각 10.25%와 8.11%에 이르렀을 것으로 추정된다.

〈표 6〉 종량세율 물가연동시 수송용 유류의 가격 및 세율 추이(2007~2014년 기준)
(단위: 2010년=100, 원/리터, %)

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
소비자물가지수		90.302	94.523	97.129	100	104	106.28	107.67	109.04
물가연동시 총유류세	휘발유	745.89	780.76	802.28	825.99	859.03	877.87	889.35	900.66
	경유	528.75	553.47	568.72	585.54	608.96	622.31	630.45	638.47
2007년 세율과 차액(A)	휘발유		34.87	56.39	80.10	113.14	131.98	143.46	154.77
	경유		24.72	39.97	56.79	80.21	93.56	101.70	109.72
2007년 세율 대비 누적세율 인상률(%)	휘발유		4.67	7.22	9.98	13.70	15.36	16.34	17.40
	경유		4.67	7.22	9.98	13.70	15.36	16.34	17.40
평균소비자가격 (실제가격) (A)	휘발유	1,525.9	1,692.1	1,600.7	1,710.4	1,929.3	1,985.8	1,924.5	1,827.3
	경유	1,272.7	1,614.4	1,397.5	1,502.8	1,745.7	1,806.3	1,729.6	1,636.7
세율연동 시 누적가격인상액	휘발유		42.19	68.23	96.93	136.91	159.69	173.59	187.28
	경유		29.91	48.37	68.71	97.05	113.20	123.05	132.76
물가연동 시 예상가격(B)	휘발유	1,525.90	1,734.29	1,668.93	1,807.33	2,066.21	2,145.49	2,098.09	2,014.58
	경유	1,272.70	1,644.31	1,445.87	1,571.51	1,842.75	1,919.50	1,852.65	1,769.46
가격인상률 ((B-A)/A, %)	휘발유		2.49	4.26	5.67	7.10	8.04	9.02	10.25
	경유		1.85	3.46	4.57	5.56	6.27	7.11	8.11

주: 1. 총유류세는 교통·에너지·환경세와 교육세, 주행세의 합계 기준
 2. 평균소비자가격은 에너지통계연보 각 연도에서 추출. 2015년 가격은 잠정치 기준
 3. 종량세율의 물가연동시 가격변동분은 종량세율 차액에 유통마진(10%)과 부가가치세(10%)를 합산한 것
 4. 물가연동 시 예상가격은 각 연도의 평균소비자가격에 가격변동분을 합산한 값
 5. 가격인상률은 각 연도 소비자가격 대비 종량세율 물가연동시 예상가격의 변화율

2. 수송용 유류세 물가연동제 도입의 세수, 소비, 지출 영향

종량세율을 소비자물가에 연동하여 조정하면, 휘발유와 경유의 가격이 각각 10.25%와 8.11% 인상되는 것으로 예측되었다. <표 7>에서 보듯이, 휘발유와 경유의 가구당 평균 소비량은 각각 8.80%와 5.38% 감소하는 것으로 추정된다. 가격탄력성(절대값)이 1보다 작기 때문에 가격인상률보다 수요량 감소율이 더 작다. 따라서 휘발유와 경유의 가구당 평균 지출액은 각각 0.50%와 2.15% 증가하는 것으로 추정된다. 교통·에너지·환경세(교육세와 지방주행세 포함)의 가구당 평균 세부담은 11.86% 증가하는 것으로 추

정된다. (수요량 감소효과 < 세율인상 효과)의 관계가 성립하여 가구당 평균 세부담이 증가하는 것으로 추정된다.

소득계층별로는 소득분위가 낮을수록 미세하지만 소비량 감소효과가 조금 더 작은 것으로 추정되었다. 이는 결과적으로 작지만 저소득층일수록 교통·에너지·환경세 부담이 조금 더 높은 비율로 증가하는 결과를 나타낸다. 저소득층일수록 가격효과로 인해 소비에 영향을 받게 되는 소비량의 비중이 작게 적용되기 때문에 저소득층일수록 가격효과가 조금 더 작게 나타나면서 발생하는 현상이다. 이로 인해 물가연동제를 도입하면 교통·에너지·환경세 등의 세부담 분포가 미약하게 덜 누진적인 방향으로 변화한다.

〈표 7〉 교통·에너지·환경세 물가연동세 도입 효과: 지출, 세부담 및 소비량 변화효과

		단위	1분위 (C)	2분위	3분위	4분위	5분위	6분위	7분위	8분위	9분위	10분위 (D)	평균	10분위 배수 (D/C)
총소득 (A)			10,456	18,383	25,769	32,866	39,752	46,557	54,083	63,508	77,086	112,455	48,088	10.76
교통· 에너지· 환경세 부담 (B)	개편전	천원	24	93	255	336	428	526	613	653	794	1,001	472	41.71
	개편후	천원	28	105	285	377	480	587	685	730	886	1,114	528	39.79
	증감률	%	16.67	12.90	11.76	12.20	12.15	11.60	11.75	11.79	11.59	11.29	11.86	0.68
실효 세율 (B/A)	개편전	%	0.23	0.51	0.99	1.02	1.08	1.13	1.13	1.03	1.03	0.89	0.98	3.87
	개편후	%	0.27	0.57	1.1	1.15	1.21	1.26	1.27	1.15	1.15	0.99	1.10	3.67
휘발유 소비 지출	개편전	천원	31	176	454	564	707	824	989	1,066	1,351	1,765	793	56.94
	개편후	천원	32	177	456	568	711	829	994	1,072	1,357	1,774	797	55.44
	증감률	%	3.23	0.57	0.44	0.71	0.57	0.61	0.51	0.56	0.44	0.51	0.50	0.16
경유 소비 지출	개편전	천원	38	70	219	334	437	589	653	679	758	871	465	22.92
	개편후	천원	39	72	224	342	448	601	668	696	774	890	475	22.82
	증감률	%	2.63	2.86	2.28	2.40	2.52	2.04	2.30	2.50	2.11	2.18	2.15	0.83

〈표 7〉 교통·에너지·환경세 물가연동제 도입 효과: 지출, 세부담 및 소비량 변화효과
(Continued)

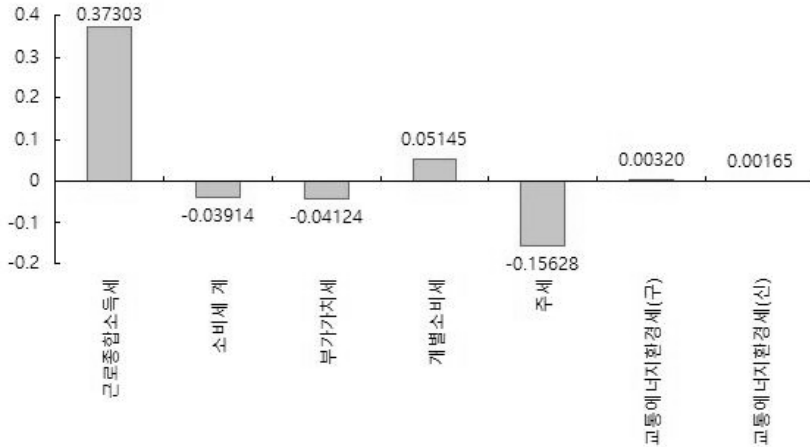
		단위	1분위 (C)	2분위	3분위	4분위	5분위	6분위	7분위	8분위	9분위	10분위 (D)	평균	10분위 배수 (D/C)
휘발유 소비량	개편전	리터	17.13	96.07	248.21	308.74	386.78	450.89	541.1	583.28	739.07	966.12	433.73	56.40
	개편후	리터	15.73	87.72	226.41	281.8	353.1	411.37	493.62	532.1	673.64	880.35	395.57	55.97
	증감률	%	-8.17	-8.69	-8.78	-8.73	-8.71	-8.76	-8.77	-8.77	-8.85	-8.88	-8.80	1.09
경유 소비량	개편전	리터	23.09	42.62	133.79	203.88	267.1	359.68	398.8	414.91	462.86	532.17	283.88	23.05
	개편후	리터	21.96	40.55	126.55	193.34	252.99	339.73	377.34	393.21	437.41	502.94	268.6	22.90
	증감률	리터	-4.89	-4.86	-5.41	-5.17	-5.28	-5.55	-5.38	-5.23	-5.50	-5.49	-5.38	1.12

- 주: 1. 통계청의 2014년 가계동향조사원시자료를 사용하여 추정된 저자추정치 기준. 연간화한 상태의 4,904가구를 대상으로 분석
 2. 2007~2014년 동안 소비자물가지수에 따라 종량세율의 세액을 연동하여 조정하는 물가연동제의 도입 효과를 반영하기 위해, 식 (5), (7)의 미보상가격탄력성을 이용하여 각 가구별로 휘발유와 경유의 미보상가격탄력성 및 미보상교차가격탄력성을 적용하여 휘발유와 경유의 소비량 감축효과와, 세율인상·수요(소비) 감축효과를 아우른 세수효과 등을 추정
 3. 상기의 교통·에너지·환경세에는 부가세인 교육세와 주행세 포함

3. 수송용 유류세 물가연동제 도입의 누진도와 소득재분배 효과

위의 2절 말미에서 설명하였듯이, 유류세 물가연동제 도입의 결과, 소득계층별 세부담의 증가율 변화효과가 미미하지만 비대칭적인 구조를 나타내는 것은, 유류세 부담구조의 누진도가 작지만 조금 축소되는 방향에서 전개될 개연성이 있음을 시사한다. <그림 3>에서 보듯이 Suits 지수가 0.00320(도입 전, (구))에서 0.00165(도입 후, (신))로 소폭 감소한다. 물론 변화폭이 매우 작기 때문에 통계적 관점에서 유의미한 변화는 아닐 수 있다. 그렇지만 소득계층별로 비대칭적인 세부담의 변화는 최소한 수학적 관점에서는 누진도를 완화시킬 수 있는 개연성을 보여준다고 해석할 수 있다.

<그림 3> 주요 세목의 세부담 누진도(Suits 지수) 비교



주: 주세, 개별소비세, 교통·에너지·환경세는 부가세(surtaxes)를 포함한 것 기준

<표 8>은 물가연동세제로 인한 유류세 부담의 변화가 나타내는 소득재분배 효과를 비교하였다. 시장소득 단계에서 시작하여 유류세가 과세되는 단계에 이르기까지 주요 조세·재정지출의 개별항목에 대해 소득재분배 효과를 순차적으로 비교하였다. <표 8>의 다섯 번째 열(마지막 열)은 지니계수 하락률로 평가한 소득재분배 효과를 나타낸다. 따라서 동 부호(하락률)가 양수(+)이면 세후소득분배 격차가 축소되어 소득재분배 효과가 양(+)이고, 반대로 해당 부호가 음수(-)이면 음(-)의 소득재분배 효과를 의미한다.

추정결과, 현행의 유류세제(구)는 소득재분배 효과가 0.12%로 정(+)의 소득재분배 효과를 나타낸다. 만약 물가연동세제가 도입되었다면 유류세의 소득재분배 효과는 0.13%(신)로 소폭 증가(0.1%p ↑)하였을 것으로 추정되었다. 물가연동제 도입에 따라 <그림 3>에서 보듯이 유류세 부담의 누진도는 소폭 완화되지만, <표 7>에서 보듯이 유류세의 세부담이 11.86% 증가한다. 전체적으로는 누진도 약화에 따른 소득재분배 효과의 감소효과보다, 세부담 증가로 인한 소득재분배 효과의 증가효과가 조금 더 크다. 결과적으로는 소득재분배의 순효과가 양(+)의 값을 나타내는 것으로 해석된다.

〈표 8〉 교통·에너지·환경세 물가연동제 도입의 소득재분배 효과(단위: %)

	지니계수	지니계수 단계별 변화	지니계수 누적변화	단계별 지니계수 하락률(%)
시장소득(A)	0.36951			
민간소득(=A+사적이전소득)	0.35747	-0.01204	-0.01204	3.37
민간소득+공적연금(B)	0.34129	-0.01618	-0.02822	4.53
총소득(=B+기타사회보장수혜)	0.33574	-0.00555	-0.03377	1.55
총소득-근소 & 종소세	0.32386	-0.01188	-0.04565	3.32
총소득-소득세	0.32389	0.00003	-0.04562	-0.01
총소득-소득세-재산세	0.32419	0.00030	-0.04532	-0.08
총소득-소득세-재산세-공적연금기여금	0.32122	-0.00297	-0.04829	0.83
총소득-소득세-재산세-공적연금기여금-건강보험료(C)	0.31982	-0.00140	-0.04969	0.39
가처분소득(=C-기타 사회보장기여금)	0.31959	-0.00023	-0.04992	0.06
가처분소득-부가가치세	0.32022	0.00063	-0.04929	-0.18
가처분소득-부가가치세-개별소비세	0.32001	-0.00021	-0.04950	0.06
가처분소득-부가가치세-개별소비세-주세	0.32012	0.00011	-0.04939	-0.03
가처분소득-부가가치세-개별소비세-주세-교통세(구)	0.31969	-0.00043	-0.04982	0.12
가처분소득-부가가치세-개별소비세-주세-교통세(신)	0.31966	-0.00046	-0.04985	0.13

- 주: 1. 통계청의 2014년 가계동향조사원시자료를 사용하여 추정된 저자추정치 기준. 연간화한 상태의 4,904가구를 대상으로 분석
2. 2007~2007년 동안 소비자물가지수에 따라 종량세율의 세액을 연동하여 조정하는 물가연동제의 도입 효과를 반영하기 위해, 식 (5), (7)의 미보상가격탄력성을 이용하여 각 가구별로 휘발유와 경유의 미보상가격탄력성 및 미보상교차가격탄력성을 적용하여 휘발유와 경유의 소비량 감축효과와, 세율인상·수요(소비) 감축효과를 아우른 세수효과 등을 추정
3. 지니계수의 전단계 대비 하락률은 분자를 각 단계별 지니계수의 한계변화(하락률 기준), 분모를 민간소득 기준 지니계수로 설정하여 산출

V. 맺음말

본 연구에서는 수송용 유류를 대상으로 매년 소비자물가 상승률에 맞춰 물가연동제가 도입되는 경우 예상되는 정책효과를 모의실험을 통해 추정·분석하였다.

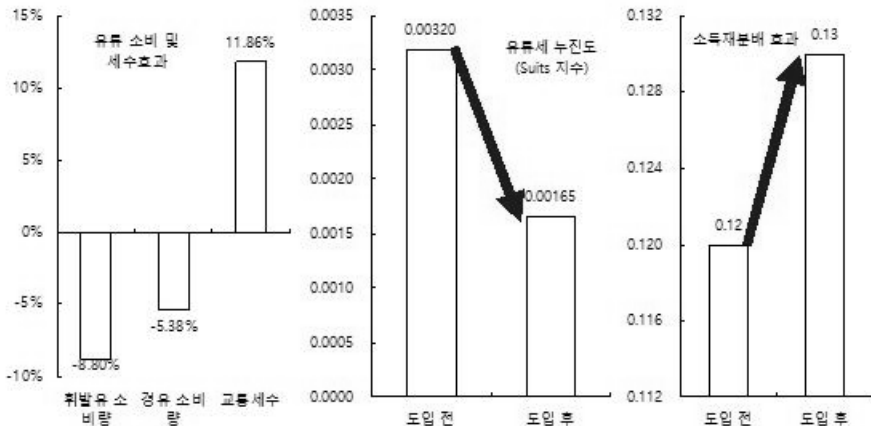
종량세 과세체계를 채택하는 경우 유류세율(액)의 실질가치를 유지할 수 있도록 명시

적이던, 암묵적이던 물가수준에 따라 명목총량세액을 조정해주는 물가연동세제를 구비하는 것이 선진국에서 종량세 과세체계를 채택하는 일반적인 형태의 과세구조이다. 실효세율을 보장해줌으로써 소비구조에 왜곡을 주지 않는 것을 암묵적으로 의도하고 있다고 볼 수 있다.

반면에 우리나라와 같이 물가연동이 되지 않는 단순종량세 과세체계를 채택하여 물가수준에 관계 없이 명목세율을 그대로 유지하면, 물가수준에 반비례하여 실효세율이 하락한다. 결과적으로 실질가격을 하락시켜 수요량 증가효과를 나타내게 된다. 즉, 물가연동제가 구축되어 있는 경우와 비교해볼 때 실질가격 하락에 의한 가격효과를 통해 수요량이 감소하지 않는 결과를 초래한다. 이를 달리 표현하면, 단순종량세율 체계가 물가 상승 효과를 반영하지 못하기 때문에 실질적 감세효과를 통해 유류 소비를 상대적으로 진작시키는 효과를 나타냄을 의미한다.

<그림 4>에서 보듯이 모의실험결과에 의하면 종량세율의 물가연동이 이뤄지지 않음에 따라 휘발유와 경유의 소비량은 각각 8.80%와 5.38% 감축되지 못하고 그만큼 증가한 것으로 추정된다. 기회비용적 관점에서 보면, 2007년 이후 종량세율 물가연동제가 도입되었다면 두 유종의 소비가 이 비율만큼 증가하지 않았었을 것임을 시사한다.

<그림 4> 유류세 물가연동제 도입 시 기대효과 요약



기후변화협정 등에 따라 장차 온실가스 배출 저감의무 부담이 점증하는 가운데 화석 연료의 소비감축이 요구되는 가운데 실효세율을 추가적으로 증가시켜야 하는 정책적 부담 증가가 불가피할 것으로 전망된다. 최소한 유류세의 실효세율을 인상시키지 않았더라도, 그동안 물가연동제가 도입되어 있었다면, 2014년 현재 휘발유와 경유의 소비량 및 이들 두 유종으로부터 배출되는 온실가스 배출량을 각각 8.80%와 5.38%씩 감축할 수 있었음을 의미한다. 역으로 현재와 같이 물가연동세제를 도입하지 않는다면, 앞으로 물가상승률에 반비례하여 실효세율이 계속 낮아질 것이므로 감세효과가 지속되면서 유류소비는 계속 증가할 것임을 시사한다. 그러므로 적극적인 의미에서 증세를 하지 않더라도 종량세 과세체계에 물가연동장치를 도입하는 것은 추가적으로 화석연료의 소비 증가 효과를 방지하는 차원에서도 반드시 필요한 것으로 판단된다.

[References]

- 강만옥·강광규·조정환, “탄소세 도입 및 에너지세제 개편방안 연구”, 녹색성장연구 2011-07, 한국환경정책평가연구원, 2011.
- 강만옥·신상철·김연아, “에너지세제의 환경친화적 개편 및 지속가능한 환경재정체계 구축방안 연구”, 기후환경정책연구 2015-01, 한국환경정책평가연구원, 2015.
- 강만옥·이상용·조장율, “수요탄력성 추정을 통한 2차 에너지 세계개편의 성과평가”, 「자원·환경경제연구」, 제18권 제3호, 2008, pp. 1~29.
- 강만옥·황석준·이상용·조장율, “에너지부문의 환경세 도입이 환경 및 경제에 미치는 영향에 관한 연구: 에너지수요 및 소득재분배 파급효과를 중심으로”, 연구보고서 RE-06, 환경정책평가연구원, 2005.
- 국세청, 『국세통계연보』, 각연도.
- 김병호, “LES와 AIDS를 중심으로 한 식품수요모형 연구”, 「건국대학교 자연과학연구소 논문집」, 1992.
- 김승래, “녹색성장을 위한 세계개편의 동태적 일반균형효과: 탄소세 도입을 중심으로”, 「재정학연구」, 제5권 제2호, 2012, pp. 1~26.
- 김승래, “에너지 상대가격 조정방안: 에너지세제를 중심으로”, 2016.

- 김승래·강만옥, “우리나라 에너지·전력부문 보조금의 환경친화적 개편 효과 분석: 연산 일반균형분석을 중심으로”, 「자원·환경경제연구」, 제20권 제4호, 2011, pp. 827~858.
- 김원년·강현구, “도시가계의 주류 및 담배의 수요탄력성 추정”, 국제지역학회 춘계학술대회 발표자료, 2007.
- 김은정·성명재·유종민, “Post-기후변화협정에 대비한 신 에너지시장 환경조성을 위한 법적·경제적 연구: 에너지세를 중심으로”, 연구보고서, 한국법제연구원, 2016.
- 김주현, “석유제품 소비분석 및 예측방안 연구”, 「석유협회보」, 대한석유협회, 1992, pp. 43~50.
- 김태현·박주현·양의석·이상열·임덕오·김동훈·윤원철, “수송용 에너지 가격 및 세제 개편 방향”, 협동연구총서 14-49-01, 경제·인문사회연구회, 2014.
- 김혜영·김태균, “육류 수요체계의 내생성과 구조변화”, 「농촌경제」, 제26권 제3호, 2003, pp. 39~53.
- 박상원·성명재, “소비세 물가연동제의 지수선택: 담배소비세를 중심으로”, 「재정학연구」, 제6권 제2호, 2016, pp. 1~40.
- 선병완, “자본이득세의 물가연동제에 관한 연구: 인플레이션 및 이연중립적 과세방법의 제안”, 「세무학연구」, 제2호, 1991, pp. 5~32.
- 성명재, “수요함수 추정을 통한 소비세 세수추계”, 정책보고서 98-07, 한국조세연구원, 1998.
- 성명재, “에너지·환경세제의 현황과 개선방향”, 서울과학기술대학교 에너지·환경정책 최고경영자과정 특강자료, 2012.
- 성명재, “주요 에너지원에 대한 수요분석과 석유류 과세정책의 개선방향”, 연구보고서 97-10, 한국조세연구원, 1997.
- 안석환·강인수·김종민·전영준, “일반계산균형모형에 의한 소비세 개편의 경제적 효과분석”, 연구보고서 98-05, 한국조세연구원, 1998.
- 안종범, “한국형 물가연동제 도입방안”, 용역보고서, 한국재정학회, 2008.
- 양성범·양승룡, “음주로 인한 사회적 비용 감소를 위한 건강증진부담금 부과방안”, 「보건경제와 정책연구」, 제18권 제1호, 2012, pp. 67~93.
- 윤성민·조승우·이승래, “AIDS 모형을 이용한 수산물 수요 분석”, 「농촌경제」, 제26권 제1호, 2003.
- 이명현·성명재, “조세정책 효과분석을 위한 모형개발: 외부불경제 유발 재화의 소비세율

- 인상 효과분석”, 연구보고서, 한국조세연구원, 2002.
- 장기용, “담배소비세제의 개편과 물가연동제 도입방안”, 『세무와회계저널』, 제13권 제1호, 2012, pp. 423~452.
- 전병목·성명재·전영준, “탄소세와 에너지과세의 조화방안”, 연구보고서 12-06, 한국조세연구원, 2012.
- 정영훈, “외부성을 고려한 합리적 유류세 도출: 휘발유를 중심으로”, 수시연구보고서 13-02, 에너지경제연구원, 2013.
- 최봉석·정용훈, “외부성을 고려한 최적 휘발유세에 대한 연구”, 『자원·환경경제연구』, 제23권 제2호, 2014, pp. 225~248.
- 최새힘·홍종호, “탄소세 부과에 따른 온실가스 배출저감의 경제적 효과분석”, 『재정논집』, 제15집 제1호, 2000, pp. 223~242.
- 행정자치부, 『지방세통계연감』, 각 연도.
- 허경선·성명재·김승래, “친환경에너지세제 개편을 위한 주요 쟁점분석 및 세입·세출 개선방안 수립 연구”, 한국조세연구원, 2012.
- 홍성훈·강성훈·허경선, “에너지세제 및 공공요금체계 조정의 경제적 효과”, 연구보고서 14-07, 한국조세재정연구원, 2014.
- Bentzen, J., “An Empirical Analysis of Gasoline Demand in Denmark Using Cointegration Techniques,” *Energy Economics*, Vol. 16, 1994, pp. 139~143.
- Bhattacharyya, S. C. and A. Blake, “Domestic Demand for Petroleum Products in MENA Countries,” *Energy Policy*, Vol. 37, 2009, pp. 1552~1560.
- Cheung, K. and E. Thomson, “The Demand for Gasoline in China: a Cointegration Analysis,” *Journal of Applied Statistics*, Vol. 31, No. 5, 2004, pp. 533~544.
- Dargay, J. M., “Determinants of Car Ownership in Rural and Urban Areas-a Pseudo-Panel Analysis,” *Transportation Research Part E*, Vol. 38, 2002, pp. 351~366.
- Dargay, J. M. and P. C. Vythoulkas, “Estimation of a Dynamic Car Ownership Model: a Pseudo Panel Approach,” *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 33, No. 3, 1999, pp. 238~302.
- Dargay, J. M. and P. C. Vythoulkas, “Estimation of Dynamic Transport Demand Models Using Pseudo-panel Data,” In the 8th World Conference on Transport Research, Antwerp, Belgium, July, 1998.

- Deaton, A., "Panel data from time series of cross sections," *Journal of Econometrics*, Vol. 30, 1985, pp. 109~126.
- Hughes, J. E., C. R. Knittel, and D. Speriling, "Evidence of a Shift in the Short-Run Price Elasticity of Gasoline Demand," *The Energy Journal*, Vol. 29, No. 1, 2008. pp. 93~114.
- Park, H. Y. and B. Davaasuren, "Comparative Study of Socioeconomic Background for Consumption Behavior between Mongolia and Korea," *Mongolian Studies*, Vol. 29, 2010, pp. 323~358.
- Phlips, L., *Applied Consumption Analysis*, Revised and Enlarged Edition, North-Holland Publishing Company, 1983.
- Polemis, M. L., "Empirical Assessment of the Determinants of Road Energy Demand in Greece," *Energy Economics*, Vol. 28, 2006, pp. 385~403.
- Ramanathan, R., "Short-and Long-run Elasticities of Gasoline Demand in India: An Empirical Analysis Using Cointegration Techniques," *Energy Economics*, Vol. 21, 1999, pp. 321~330.
- Urakawa K. and T. Oshio, "Comparing Marginal Commodity Tax Reforms in Japan and Korea," presented at the Joint Conference of AKES, HRI, KIPF, and CIRJE 2008, 2008.